



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Übersetzung der
europäischen Patentschrift**

⑤① Int. Cl. 7:
H 01 F 7/16

⑨⑦ **EP 0 844 624 B 1**

⑩ **DE 697 12 162 T 2** *Entgegenhaltung*

②① Deutsches Aktenzeichen: 697 12 162.3
⑨⑥ Europäisches Aktenzeichen: 97 119 692.8
⑨⑨ Europäischer Anmeldetag: 11. 11. 1997
⑨⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA: 27. 5. 1998
⑨⑦ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 24. 4. 2002
④⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 2. 10. 2002

DE 697 12 162 T 2

③⑩ Unionspriorität:
754594 20. 11. 1996 US
⑦③ Patentinhaber:
Eaton Corp., Cleveland, Ohio, US
⑦④ Vertreter:
Rüger und Kollegen, 73728 Esslingen
⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

⑦② Erfinder:
Kanda, Robert John, Lake Orion, Michigan
48360-2447, US; Lamothe, Michael Alfred,
Commerce Township, Michigan 48382-3202, US

⑤④ Elektrisch betätigtes Drucksteuerventil

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 697 12 162 T 2

Technischer Hintergrund der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft elektrisch betätigte Ventile und insbesondere elektromagnetisch betätigte Ventile, die eine Solenoidspule dazu verwenden ein Ventilverschlußsglied zur Steuerung des Durchflusses zwischen einem Einlass und einem Auslass zu bewegen und sie bezieht sich insbesondere auf Ventile dieser Art zur Steuerung eines Entlastungsstromes bei der Versorgung einer hydraulisch betätigten Vorrichtung, um damit eine elektrische Steuerung des Speisedrucks für die hydraulische Last zu ermöglichen.

Im Einzelnen bezieht sich die Erfindung auf Elektroventile, die dazu verwendet werden einen gewünschten Druck am Ausgang einer hydraulischen Pumpe dadurch zur Verfügung zu stellen, dass der Abzweig- oder Entlastungsstrom in den Sumpf mittels eines Elektroventiles gesteuert wird, dessen Einlass über eine Durchflussteueröffnung in dem Pumpenauslass abgezapft ist. Elektroventile dieser Art werden in großem Umfang bei automobiltechnischen Anwendungen eingesetzt, bei denen der elektromagnetische Aktuator oder die

Spule aus einer Energiequelle an Bord des Kraftfahrzeugs, typischerweise in dem Bereich von 10 bis 14V, gespeist wird. Bei der Konstruktion eines solchen Druckregelventils zum Einsatz an Bord eines Kraftfahrzeuges und insbesondere zur Druckregelung der Versorgung eines hydraulisch betätigten Zubehöriteils, bspw. eines Motorkühlventilators bei der Großserienfertigung von PKW- und leichten LKW-Motoren, wird angestrebt, dass das Ventil leicht zusammenzubauen und zu installieren ist, dass es geringe Herstellungskosten aufweist und während der Gebrauchszeit des Kraftfahrzeugs zuverlässig ist.

Wenn das elektromagnetisch betätigte Ventil an Bord eines Kraftfahrzeuges von der Niederspannungsenergieversorgung des Kraftfahrzeugs aus betätigt wird und eine Druckregelung eines hydraulischen Fluids aus einer Druckquelle mit verhältnismäßig hohem Druck in der Größenordnung von 1500 psi (10.350 kPa) liefern muss, ist es notwendig, den Flächenbereich des Ventilglieds auf ein Minimum zu reduzieren, um die Kräfte zu verringern, die von dem von der Niederspannungsversorgung aus arbeitenden elektromagnetischen Aktuator überwunden werden müssen, um die Kraft aufzubringen, die notwendig ist um das Ventilglied gegen den Einlassspeisedruck zu bewegen. Wenn darüber ein rasches Ansprechen des Ventiles in bestimmten automobiltechnischen Einsatzfällen erforderlich ist, wie etwa bei der Steuerung eines hydraulisch betätigten Kühlventilators, hat es sich als zweckmäßig erwiesen ein impulsweitenmoduliertes (pwm) elektrisches Gleichstromsignal zu verwenden, um das gewünschte Ansprechverhalten zu erzielen. Wird der Niederspannungssolenoidaktuator eines solchen Ventils durch ein pmw-Steuersignal erregt, so ist es notwendig die Größe und die Masse des beweglichen Ventilgliedes und des Ankers auf

stat.
dynam.
elektr.
gesteuert

$\vec{F} \sim \Delta A$

$p = \text{const.}$

10.05.41

ein Minimum zu reduzieren, um damit die Trägheit zu verringern und die Reibung der beweglichen Teile möglichst gering zu halten.

Ein bekanntes Magnetventil zum Zwecke der Druckregulierung des Motors eines Kraftfahrzeugkühlventilators (vgl. auch US.-A 5,261,637, Fig. 2, 3 und entsprechenden Text) ist in Fig. 3 veranschaulicht, in der in einen Ventilkörper 1 ein vorderes Anschlussstück 2 eingeschraubt ist, das einlassseitig einen Filter 3 und eine Einlassdrosselbohrung 4 aufweist, welche einen Ventilsitz 5 bildet, der mit einer Ventilkammer 6 in Verbindung steht. Die Ventilkammer ist durch ein rohrförmiges Teil 8 und eine Linearlagerbüchse 9 abgeschlossen. In die Büchse 9 sind zwei voneinander beabstandete Kugellagersätze eingesetzt, die mit der Bezugsziffer 10 bzw. 11 bezeichnet sind und in denen eine nichtmagnetische Ventilstange 12 verschieblich gelagert ist, welche an ihrem Ende einen aufgesetzten, spitz zulaufenden Ventilkegel- oder Steuerzapfen 13 zur Drosselung im Zusammenwirken mit dem Ventilsitz 5 trägt. Das dem Ventilsitz abgewandte Ende der Ventilstange 12 ragt aus der Büchse 9 vor und trägt einen darauf angeordneten magnetischen Anker 14, der von einem Polrohr oder Magnetflussjoch 15 umgeben ist, welches auf einem rohrförmigen Glied 16 angeordnet ist, das an dem Ventilkörper 1 befestigt ist. Ein Spulenkörper 17 mit einer darauf gewickelten Spule 18 ist auf das Flussjoch 15 und das Rohr 16 aufgesetzt und von einem zylindrischen, magnetischem Gehäuse 23 so abgedeckt, dass sich ein geschlossener Flusspfad um die Spule ergibt. Auf das Ende des magnetischen Polstücks ist eine elastomere Kappe 19 aufgesetzt. Eine durch die Stirnseite des Polstücks durchgeschraubte Stellschraube 20 und eine Kontermutter 21 dienen dazu die Vorspannung einer Feder 22 ein-

zustellen, die das Ventilglied in eine auf den Sitz 5 zuweisende Richtung drückt.

Das bekannte Ventil verwendet somit ein getrenntes Ventilkegelteil¹³, das an der Ventilbetätigungsstange¹² befestigt ist und benötigt eine kostenaufwendige Lagereinrichtung, um die Betätigungsstange des Ventilkegels bei der Betätigung des Ventils zu führen.

Ein in der ¹⁹⁹⁵DE 41 11 987 A geoffenbartes elektrisch betätigtes Magnetventil weist eine Betätigungsstange auf, die auf eine von ihr getrennte Ventilkugel einwirkt und auf dieser eine Ventilfläche trägt. Die Betätigungsstange ist in einer Bohrung eines Polstückteils eng toleriert verschieblich beweglich und wirkt mit einem Anker zusammen, der auf einem ihrer Enden aufsitzt. Das Ventil verwendet einen topfförmigen Führungseinsatz der einen im Querschnitt sechseckigen Abschnitt aufweist, um den Anker aufzunehmen und axial zu führen. Auf diese Weise sind drei voneinander getrennte Elemente, nämlich eine Ventilkugel, eine längliche Betätigungsstange und ein Anker vorhanden, wobei die Betätigungsstange und der Anker zwei getrennte Führungsmittel in Gestalt der erwähnten Axialbohrung und des erwähnten Führungseinsatzes benötigen. Ein elektrisch betätigtes Druck-steuerventil von in etwa ähnlicher Konstruktion ist auch in der EPA 0 238 387 geoffenbart. Die Betätigungsstange oder der Ventilstößel dieses Ventils ist in Gestalt eines Rohres ausgebildet, das an einem Ende eine getrennte Kugel aufweist, die das Ventilglied bildet und eine Ventilfläche trägt. Die rohrförmige Betätigungsstange liegt mit ihrem anderen Ende auf dem Anker auf, an dem sie durch eine Feder in Anlage gehalten ist. Der Anker und die rohrförmige Betätigungsstange sind in zwei voneinander un-

abhängigen Führungsmitteln aufgenommen. Der Ventilkörper dieses Ventils weist eine durchgehende Stufenbohrung auf und enthält ein Element, das einen Ventilsitz und einen mit diesem Ventilsitz in Verbindung stehenden Einlasskanal definiert.

Die US-A 5,094,264 lehrt ein elektromechanisches Magnetventil mit einer Rasteinrichtung zur Einstellung der Lage der Spuleneinrichtung auf. Dieses Ventil hat keinen Ventilsitz, sondern weist lediglich eine ringförmige Drosselöffnung auf, die mit einem einstückigen länglichen Ventilglied zusammenwirkt, an dem ein ringförmiger Anker befestigt ist. Bei Erregung kommt eine kegelförmige Endfläche des Ankers unmittelbar an einer kegelstumpfförmigen Fläche des Ventilkörpers zur Anlage, wodurch die axiale Schubbewegung begrenzt wird. Die DE-A 29 22 148 offenbart einen Steuermagneten für ein Magnetventil, wobei der Steuermagnet einen Anker aufweist, der in einem aus Messing bestehenden Führungsrohr verschieblich geführt ist. Der Anker ist an einem länglichen einstückigen Ventilglied befestigt, das durch eine Durchgangsbohrung in einem Polstück verläuft ohne in dieser Bohrung seitlich geführt zu sein. Von dem Ventil selbst sind keine Einzelheiten geoffenbart. Die DE-A 36 09 340 betrifft ein Steuerventil mit einem Ventilkegel, der durch eine Druckfeder abgestützt ist und der den Durchfluss durch einen Ventilsitz drosseln kann, welcher in einem in eine Gewindebohrung des Ventilkörpers eingeschraubten Verschlussstück ausgebildet ist.

Es besteht somit ein Bedürfnis nach einem solenoidbetätigten Drucksteuerventil, das eine minimale Größe aufweist, eine geringe Betätigungskraft erfordert, niedrige Herstellungskosten hat, leicht zusammenzubauen ist und im

Dauereinsatz auf Kraftfahrzeugen zuverlässig ist.

→ wie wird das realisiert??

Kurze Zusammenfassung der Erfindung

Es ist eine Aufgabe der Erfindung ein einfach aufgebautes elektromagnetisch betätigte Druckregelventil zu schaffen, das eine möglichst geringe Betätigungskraft erfordert, kompakt ist, geringe Herstellungskosten aufweist und im Dauerbetrieb zuverlässig ist.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es ein solenoidbetätigtes Druckregelventil zu schaffen, das eine minimale Anzahl von Teilen aufweist und leicht zusammenzubauen und zu kalibrieren ist.

Das erfindungsgemäße Ventil verwendet einen elektromagnetischen Aktuator in Gestalt einer Magnetspule, die bei Erregung eine Bewegung eines Ankers erzeugt, welcher ein ringförmiges Glied aufweist, das an dem Ende einer Ventilbetätigungsstange befestigt ist, die eine konische Ventilfläche trägt, die an einem ihrer Enden einstückig angeformten Ventilglied ausgebildet ist. Das Ventilglied ist in dem Ventilkörper verschieblich angeordnet und kann bei entsprechender Bewegung den Durchfluss durch einen ringförmigen Ventilsitz drosseln, der in einem mit einer Durchflussbohrung versehenen Element ausgebildet ist, welches in die Stirnseite des Ventilkörpers verstellbar eingesetzt ist. Ein Ankerrohrelement ist über den Anker und ein Ende des Ventilkörpers gestülpt. Der Spulenkörper und die Spule sind auf das Ankerrohr aufgesetzt, während ein mit einem Flansch versehener ringförmiger Flusskollektor (Joch) über das Ende des Ankerrohres geschoben und auf diesem durch geeignete Befestigungsmittel festgehalten ist. Die

Spule und der Spulenkörper sind mit thermoplastischem Material verkapselt, das eine Steckerbuchse für den mit den Spulenwindungen verbundenen Anschlusssteckerstift bildet. Die Spule kann eine von dem Spulenstrom abhängige Bewegung des Ankers erzeugen, um damit die Ventilfläche bezüglich des ringförmigen Ventilsitzes so zu bewegen, dass die Entlastungsströmung der Hydraulikfluid einer Last, etwa einem Hydraulikmotor, zuführenden Versorgungsquelle entsprechend gesteuert wird. Das vorliegende Ventil ist insbesondere für kraftfahrzeugtechnische Einsatzzwecke zur Steuerung des Hydraulikfluidzuflusses zu einem hydraulischen Antriebsmotor eines Ventilators geeignet.

Kurze Beschreibung der Zeichnung:

- Fig. 1 ist eine Querschnittsdarstellung des zusammengebauten Ventils gemäß der Erfindung;
- Fig. 2 ist eine Explosionsdarstellung des erfindungsgemäßen Ventils und
- Fig. 3 ist eine Querschnittsdarstellung eines Ventils nach dem Stand der Technik.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

Bezugnehmend auf die Fig. 1, 2 ist die erfindungsgemäße Ventileinrichtung allgemein mit 30 bezeichnet und weist einen insgesamt bei 32 angegebenen Ventilkörper auf, der mit einem Flansch 34 größeren Durchmessers ausgebildet ist, auf dessen einer axiale Seite sich ein mit einem Gewinde versehenen Endabschnitt 36 geringeren Durchmessers befindet. Auf der gegenüberliegenden Seite 34 des Flansches ist

ein Einbauansatz 38 mit geringerem Durchmesser als dem Flansch 34 vorgesehen, wobei der mit einer Nut mit einem darin angeordneten elastischen Dichtring 40 versehen Einbauansatz 38 zur Montage des Ventilkörpers in einer geeigneten Bohrung oder Sackbohrung dient. Der Einbauansatz 38 grenzt an einen mit einem Gewinde versehenen Anschlusssteil 42 kleineren Durchmessers an, der auf seiner abliegenden Seite mit einem Bereich 44 verringerten Durchmessers ausgebildet ist, welcher mit einer Nut und einem in dieser angeordneten elastischen Dichtring 46 zur Abdichtung gegen eine in einer (nicht dargestellten) Fluidversorgungseinrichtung vorgesehene Bohrung ausgebildet ist.

Ein einen Einlasskanal begrenzendes Element 48 ist in den Ventilkörperbereich 44 eingeschraubt; das Element 48 weist einen darin ausgebildeten Durchflusskanal 50 auf, der mit einem ringförmigen Ventilsitz 52 in Verbindung steht, welcher in der Stirnseite des Elementes 48 ausgebildet ist. Der Ventilsitz steht mit einer in dem Ventilkörper ausgebildeten Ventilkammerbohrung 54 in Verbindung, wobei die Bohrung 54 über einen Durchlass 56 zwischen den Dichtringen 40 und 46 mit der Außenseite des Ventilkörpers verbunden ist, so dass der Auslasskanal 56 mit der Saugseite der Pumpe in Verbindung treten kann. Das Element 48 ist durch einen innenliegenden elastischen Dichtring 47, der in eine in dem Element 48 ausgebildete Umfangsnut eingesetzt ist, gegen den Ventilkörper abgedichtet.

Aus Fig. 1 ist zu ersehen, dass das den Durchgangskanal enthaltende Element 48 über ein mit dem Bezugszeichen 45 bezeichnetes Gewinde mit dem Ventilkörper zusammenwirkt; eine Verdrehung des Elementes 48 mittels eines geeigneten Werkzeuges, bspw. eines in einen Schlitz 49 in der Stirn-

seite des Elementes 48 eingreifenden Schraubenziehers erlaubt es die axiale Stellung des Ventilsitzes 52 einzustellen. Es versteht sich, dass der Auslasskanal 56 mit einem (nicht dargestellten) Rückströmanschluss der Pumpe in Verbindung steht für die das Ventil 30 die Durchflusssteuerung des Hydraulikfluids aufrecht erhalten soll.

Die Ventilbohrung 54 verläuft durch den Ventilkörper 32 nach außen zu durch den mit einem Gewinde versehenen Abschnitt 36 und enthält, mit genauer Schiebesitzpassung ein Ventilglied oder eine Ventilstange 58, das bzw., die sich durch das Fitting 36 axial aus dem Ventilkörper heraus erstreckt.

Das in dem Ventilkörper liegende Ende des Ventilglieds 58 weist endseitig eine angeschrägte Ventilfläche auf, die mit dem Bezugszeichen 60 bezeichnet und so gestaltet ist, dass sie auf dem Ventilsitz 52 passend aufliegen kann. Die Ventilfläche 60 dient dazu, den Durchfluss durch den Ventilsitz zu drosseln, wenn die Ventilfläche 60 in einem relativ zu dem Durchmesser des Ventilsitzes kleinen Abstand von dem Ventilsitz steht.

An dem von dem Ventilkörper 32 nach außen ragenden Ende der Stange 58 ist ein ringförmiges Ankerstück 62 befestigt, das aus einem Material mit verhältnismäßig hoher magnetischer Permeabilität hergestellt ist. Der Anker weist eine Anzahl in Umfangsrichtung voneinander beabstandeter und in ihm ausgebildeter Schlitze auf, die sich axial über seine Länge erstrecken und dazu dienen einen Luftdurchlass rings um den Anker zu ermöglichen und die Stabilität dadurch zu verbessern, dass die Einwirkung von Luftdruckkräften auf den Anker verhütet wird.

4. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, bei der die Mittel zum Festhalten des Flusskollektors (86) ein ringförmiges Element (90) aufweist, das reibschlüssig mit der Abdeckung (68) in Eingriff steht.
5. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, bei der der Flusskollektor (86) einen radial nach außen ragenden Flansch (88) aufweist, der an dem Polstück (89) anliegt.
6. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, bei der die Abdeckung (68) mit dem Ventilkörper (32) verschraubt ist und einen elastischen Dichtring (70) aufweist.
7. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, bei der die Spule (72) mit thermoplastischem Material verkapselt ist.
8. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, bei der das Ventilsitzelement (48) in der Bohrung (54) verstellbar angeordnet ist.
9. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, bei der das Ventilsitzelement (48) in die Bohrung (54) eingeschraubt ist.
10. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, bei der die Abdeckung (68) mit dem Ventilkörper (32) verschraubt ist.
11. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, bei der der Ventilkörper (32) aus einem magnetisch permeablen Material und die Abdeckung (68) aus einem nicht-magnetischen Material hergestellt sind.

dichtet und an diesem befestigt ist;

- (f) ein ringförmiges Flusskollektorelement (86) das über der Abdeckung (68) angeordnet ist und einen Teil des Ankers (62) umschließt (und) Mittel (90) aufweist, um den Flusskollektor auf der Abdeckung (68) festzuhalten;
 - (g) eine Spule (72), die auf die Abdeckung und einen Teil des Flusskollektors aufgesetzt ist;
 - (h) ein ringförmiges Polstück (89), das an dem Ventilkörper (32) befestigt ist und die Spule (72) umschließt, wobei bei einer zweckentsprechenden Erregung der Spule (72) das Ventilglied (58) in der Bohrung (54) so bewegt wird, dass der Durchfluss durch den Ventilsitz (52) gedrosselt wird und wobei bei Anlage der Ventilfläche (60) des Ventilgliedes (58) an dem Ventilsitz (52) des Ventilkörpers (32) ein Luftspalt zwischen einer axialen Fläche des Ankers (62) und einer Stirnfläche (66) des Ventilkörpers (32) aufrecht erhalten ist.
2. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, bei der der ringförmige Anker (62) im Presssitz auf das Ventilglied (58) aufgesetzt ist.
 3. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, bei der der Flusskollektor (86) einen radial nach außen ragenden Flansch (88) aufweist, der die Spule (72) auf der Abdeckung (68) festhält.

Patentansprüche

1. Elektrisch betätigte Ventileinrichtung, die in Kombination aufweist:
 - (a) einen Ventilkörper (32), der eine durchgehende Bohrung (54) aufweist und einen Ventilsitz (52) und einen mit dem Ventilsitz (52) in Verbindung stehenden Einlasskanal (50) begrenzendes Element (48) enthält;
 - (b) einen Auslasskanal (56), der in dem Ventilkörper ausgebildet ist und mit der Bohrung (54) stromabwärts von dem Ventilsitz (52) in Verbindung steht;
 - (c) ein aus nicht magnetisierbarem Material gebildetes, längliches einstückiges Ventilglied (58), das in der Bohrung (54) eng toleriert verschieblich aufgenommen ist und eine Ventilfläche (60) trägt, die bei Verschiebung den Durchfluss durch den Ventilsitz (52) drosseln kann, wobei das Ventilglied (58) auf der dem Ventilsitz (52) abgewandten Seite aus der Bohrung vorragt;
 - (d) einen aus magnetisch permeablem Material gebildeten ringförmigen Anker (62), der an dem Ventilglied (58) außerhalb der Bohrung (54) befestigt ist;
 - (e) eine Abdeckung (68), die über dem Anker (62) angeordnet und gegen den Ventilkörper (32) abge-

Die Erfindung schafft somit ein kostengünstiges, leicht herzustellendes und leicht zusammen zu bauendes solenoidbetätigtes Druckregelungs- oder Entlastungsventil für Niederspannung, das aus einer minimalen Anzahl von Teilen aufgebaut ist.

ca 15-20 Teile

Wenngleich die vorliegende Erfindung im Vorstehenden unter Bezug auf die dargestellten Ausführungsformen beschrieben worden ist, so versteht sich doch, dass die Erfindung modifiziert und abgewandelt werden kann und lediglich durch den Schutzbereich der nachfolgenden Patentansprüche begrenzt ist.

den Ende angeformt ist. Der magnetische Rückschluss 86 und die Spulenordnung sind auf der Abdeckung 68 durch geeignete Haltemittel, wie etwa einen schalenförmigen Sprengring 90 gehalten, der auf das Ende der Abdichtung 68 aufgepresst ist. Die Ankerkammer wird zu dem Ventilauslass 56 über eine Bohrung 92 in dem Ventilkörper entlüftet, die mit der Ankerkammer in Verbindung steht; die Bohrung 92 steht mit dem Auslass 56 über einen Querkanal 94 in Verbindung, der in den Ventilkörper eingebohrt und mit der Bohrung 92 verbunden ist.

Die Spulenordnung wird von einem ringförmigen oder rohrförmigen Gehäuse bzw. Polstück 89 umschlossen, das an einer Stirnseite des Flansches 34 des Ventilkörpers anliegt und an dessen abliegender Stirnseite der Flansch 88 des magnetischen Rückschlusses 86 anliegt, so dass es als Abstandselement für die Lage des rohrförmigen Polstücks 86 dient und den magnetischen Schließungskreis um die Spule vervollständigt.

Im Betrieb wird dem Ventil durch einen innenliegenden Pumpenkanal Hydraulikfluid mit einer kontrollierten Durchflussrate von bspw. 0,2 GPM (0,75 l/min) bei 25 bis 30 psi (172 - 201 kPa) Druckabfall über eine Drosselbohrung zugeführt, die einen Durchmesser von etwa 0,04 inches (1,016 mm) aufweist. Der Spule wird ein vorbestimmter, entsprechend eingeregelter Strom zugeführt, bspw. ein Strom von 800 mA während das den Durchflussskanal enthaltende Element 48 so verstellt wird bis der gewünschte Ausgangsdruck erreicht ist, bspw. 950 psi (6555 kPa). Das Ventil wird dann in einem Bereich von 0 mA bis 800 mA oberer Wert betrieben in dem das Ventil einen Ausgangsdruck von ca. 30 psi (207 kPa) ergibt.

100000

Der Anker 62 ist vorzugsweise im Presssitz auf die Stange 58 aufgesetzt und auf dieser derart angeordnet, dass bei an dem Ventilsitz 52 anliegender Ventilfläche 60 zwischen der axialen Stirnfläche 64 des Ankers und der Stirnfläche 66 des Ventilkörpers ein Luftspalt aufrecht erhalten bleibt.

Über den Anker ist eine rohrförmige Abdeckung 68 geschoben, die mit dem Gewinde 36 des Ventilkörpers verschraubt und gegen diesen durch einen Dichtring 70 abgedichtet ist, wobei das abliegende stirnseitige Ende der Abdeckung geschlossen ist, so dass über der Stirnseite des Ankers eine abgedichtete Kammer ausgebildet wird. Die Abdeckung besteht natürlich aus einem nicht magnetisierbaren Material bspw. Aluminium, wenngleich auch andere geeignete Materialien verwendet werden können.

Auf einen Spulenkörper 74 ist eine elektrische Spule 72 aufgewickelt, die mit Isoliermaterial, bspw. einem mit dem Bezugszeichen 76 bezeichneten thermoplastischen Material verkapselt ist. Die Umkapselung der Spule 72 weist bei der gegenwärtig bevorzugten Ausführungsform der Erfindung einen einstückig angeformten Kupplungssockel 78 auf, in dem zwei elektrische Anschlussstifte 80, 82 angeordnet sind, von denen jeder an ein Ende der Spulenwicklung in an sich bekannter Weise angeschlossen ist.

Die verkapselte Spule ist mit enger Passung über die Abdeckung 68 geschoben und auf dieser durch einen magnetischen Flusskollektor oder Rückschluss 86 in Gestalt eines rohrförmigen Elementes gehalten, das sich teilweise durch die Spule erstreckt und einen radial nach außen ragenden Flansch 88 aufweist, der an dem außerhalb der Spule liegen-

46,40 elast Dichtung

Rückflußkanal
verläuft nur im Polrohr!
Nicht im Ventil bzw. Ventilkörper

Fig. 1

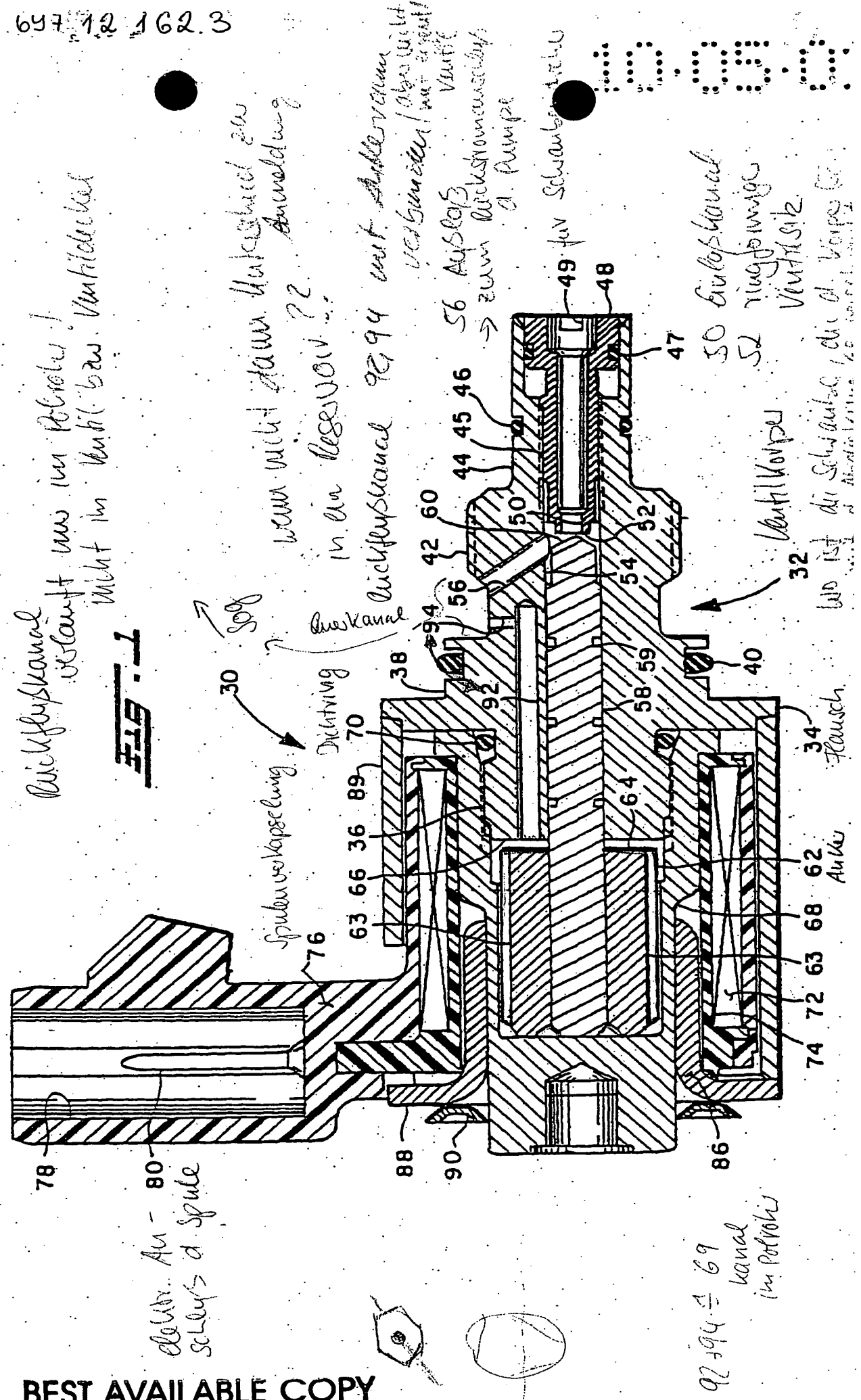
Wann nicht dann Unterschied zw
in der Regelung?? Anwendung?

Rückflußkanal 92,94 mit Abfließen
verbunden / Abschl. wird
Vorteil
→ zum Rückstromabschl.
d. Pumpe

49 für Schraubenbohrung

50 Einloßkanal
52 ringförmige
Ventilsitz

Wird ist die Schraubenbohrung durch die Vorperle



Aufwand
Neben d. Stöpselbohrung
eine 2. Bohrung für
d. Entlastungskanal

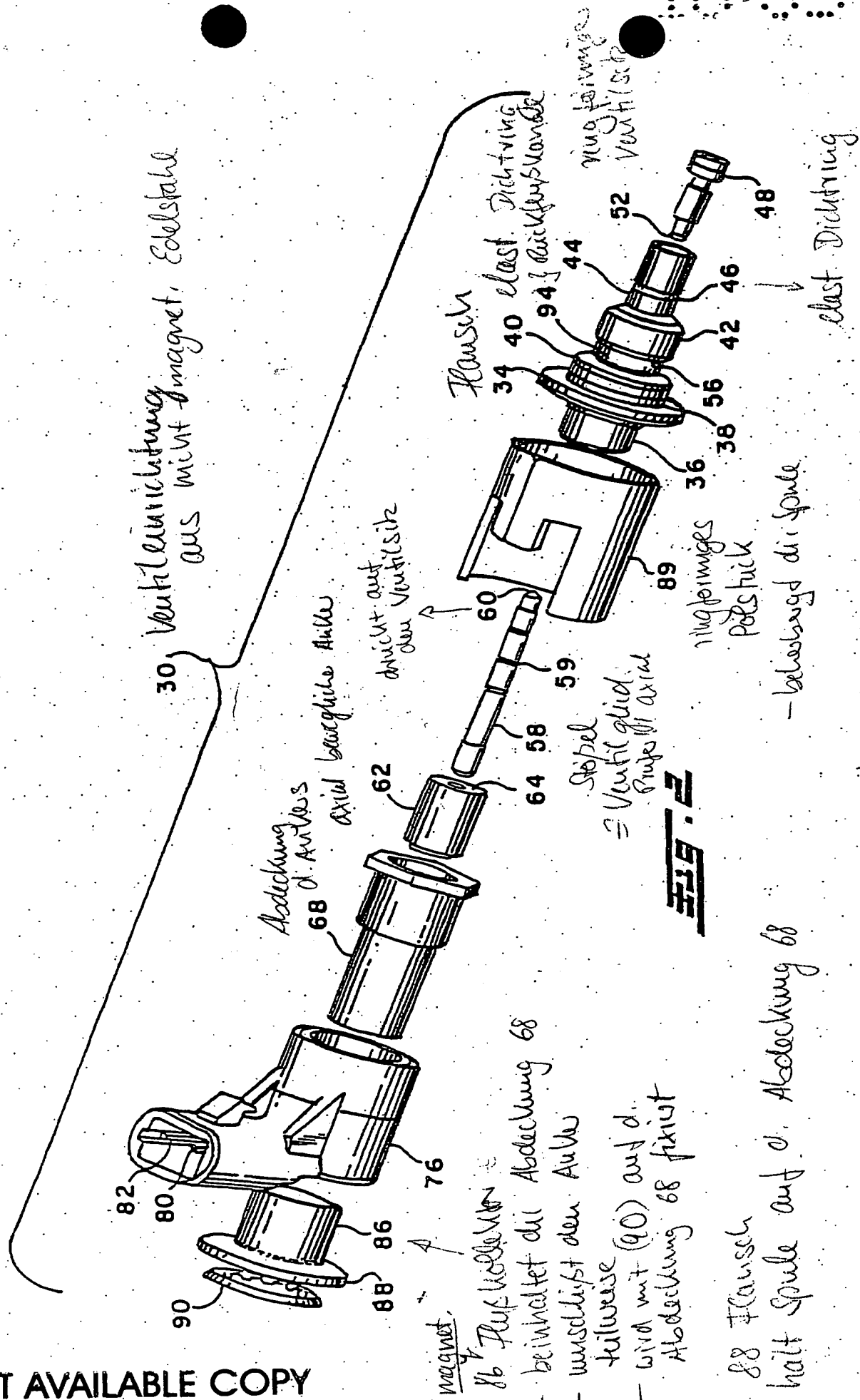
elektr. An-
schl. d. Spule

92+94 = 69
kanal
im Polrohr

12. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, bei der die Mittel zum Festhalten des Flusskollektors (86) einen federnden Sprengring (90) aufweisen.
13. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, bei der das Ventili-glied aus nicht-magnetischem Edelstahl besteht.

- Konzentration d. Feldlinien
- Steuerung d. Magnet. Flusses

BEST AVAILABLE COPY



17 nur (magnetisch) zusammenbau d. Ventils
 Nachfolgend: 2 Gewinde - Einbau des Gesamtsystems

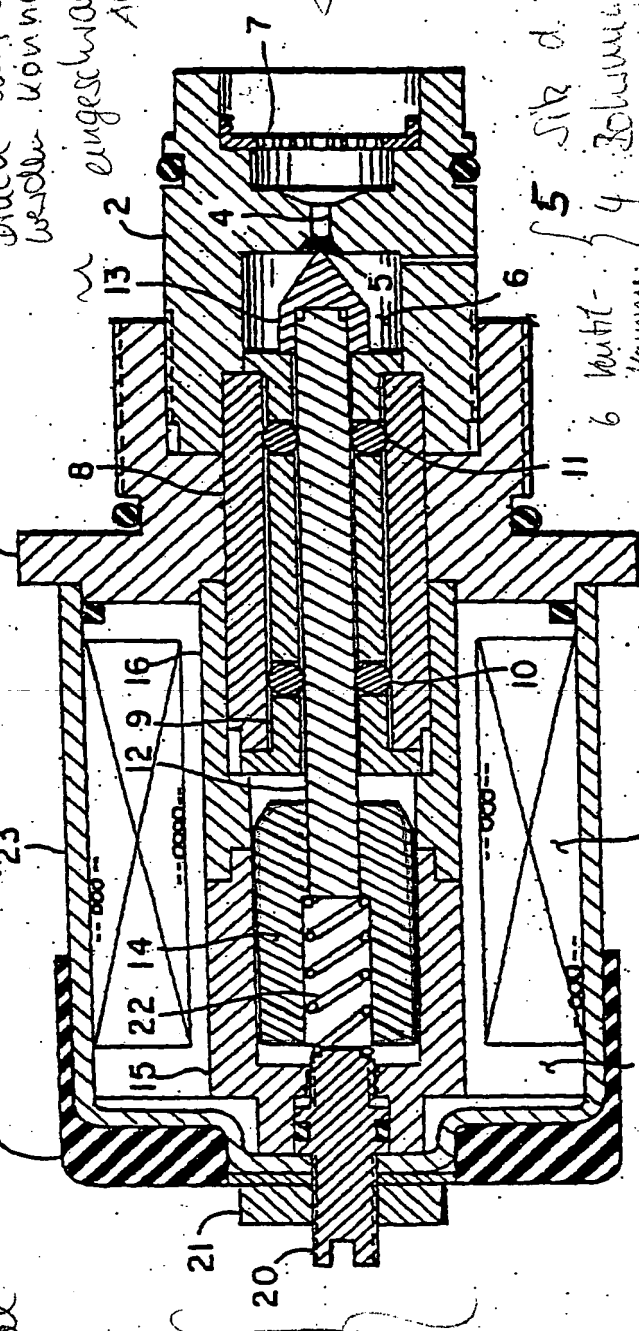
am Stößel entlang kann Hydraulik Flüssigkeit in den Kammersraum fließen

warum elastomer?? elastomere Kappe
 Schädigung d. Ventilschäfte durch Abriebpartikel

Stand d. Technik; Bsp: Magnetventil aus Druckhaltung eines Ventilationsorgans

Ventilkugel soll mit geringster Kraft gegen den Ventilsitz gedrückt werden können → ΔA eingeschraubtes Ventil

magnet. ?? Gehäuse



Voreinstellung von der Feder wird auf den Ventilsitz (5) gedrückt.

5 Sitz d. Ventils
 4 Bohrung für d. Einlaß

10, 11 Kugellage
 12 nicht magnet Ventilstange → warum nicht magnet
 13 Ventilkugel bzw. Stößelkopf, sitzt im Ventilsitz

PRIOR ART → kostenintensiv

519.3